

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-025076

(43)Date of publication of application : 29.01.2004

(51)Int.Cl.

B07B 1/00  
B02C 18/14  
B02C 18/22  
B02C 18/44  
B07B 1/20  
B07B 3/00  
B09B 5/00

(21)Application number : 2002-187065

(71)Applicant : HITACHI PLANT ENG & CONSTR CO LTD  
ASANO TEKKOSHO:KK

(22)Date of filing : 27.06.2002

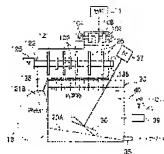
(72)Inventor : AMANO TOSHIKI  
WATANABE KAZUMASA

(54) SEPARATOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To separate and recover contents from a granular substance-housed bag such as a disposable body warmer.

SOLUTION: The separator consists of a pretreatment machine 100 and a main body part 120. A raw material 11 is thrown in the part 120 after its packaging material is prescored by the machine 100. The part 120 is provided with a casing 121, a crushing edge 128 fitted to a rotary shaft 122 arranged in the casing 121, screens 135, 136 forming the lower half part of the casing 121 and a guiding member 132 arranged on the inner peripheral surface of the casing 121. The raw material 11 thrown in the casing 121 is crushed by the edge 128 by rotating the shaft 122. The packaging material is moved to a recovery port 121B of the casing 121 by the member 132, while the contents are made to fall through the screens 135, 136 and separated.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-25076

(P2004-25076A)

(43) 公開日 平成16年1月29日(2004.1.29)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F 1

テーマコード (参考)

B07B 1/00

B07B 1/00

Z A B B

4 D 0 0 4

B02C 18/14

B02C 18/14

B

4 D 0 2 1

B02C 18/22

B02C 18/14

Z

4 D 0 6 5

B02C 18/44

B02C 18/22

B07B 1/20

B02C 18/44

C

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2002-187065 (P2002-187065)

(22) 出願日

平成14年6月27日 (2002.6.27)

(71) 出願人

000005452

日立プラント建設株式会社

東京都千代田区内神田1丁目1番14号

(71) 出願人

599062287

株式会社浅野鉄工所

岐阜県岐阜市下茶屋町13番地

(74) 代理人

100083116

弁理士 松浦 憲三

(72) 発明者

天野 俊基

東京都千代田区内神田1丁目1番14号

日立プラント建設株式会社内

(72) 発明者

渡辺 和正

愛知県尾西市上祖父江三ツ屋80

最終頁に続く

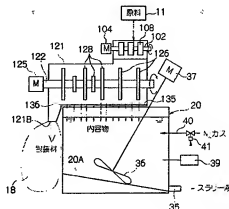
(54) 【発明の名称】 分離機

(57) 【要約】

【課題】 使い捨てカイロのように粉粒体状の内容物が収容された袋から内容物を分離回収する。

【解決手段】 分離機は、前処理機100と本体部120から成り、原料11は前処理機100で包装材に切れ目が入れられてから本体部120に投入される。本体部120は、ケーシング121と、ケーシング121内の回転軸122に取り付けられた破砕刃128と、ケーシング121の下半部を成すスクリーン135、136と、ケーシング121の内周面に設けたガイド部材132とを備えている。ケーシング121に投入された原料11は、回転軸122を回転させることにより、破砕刃128によって破砕される。そして、包装材がガイド部材132によってケーシング121の回収口121Bに移動する一方で、内容物がスクリーン135、136を介して落下し、分離される。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

粉粒体状の内容物が収容された袋から前記内容物を分離する分離機であって、横向きの円筒状に形成され、一方側の端部に前記袋の投入口が設けられ、他方側の端部に前記袋の回収口が設けられるとともに、下部にスクリーンが設けられたケーシングと、前記ケーシングの内部に設けられた回転軸に取り付けられ、前記回転軸を回転させることによって、前記投入口から投入された袋を裂開する刃と、前記ケーシングの内周面に沿って螺旋状に形成されたガイド手段と、を備え、前記回転軸を回転させることによって、前記投入口から投入された袋が前記刃によって切り裂かれながら前記ガイド手段に沿って前記回収口に移動して回収され、該移動中に前記袋から前記内容物が分離され、前記スクリーンを介して回収されることを特徴とする分離機。

10

## 【請求項2】

前記刃は、板状に形成されて前記回転軸に着脱自在に取り付けられるとともに、基本姿勢に対して、該基本姿勢の刃を表裏逆転した表裏逆転姿勢と、前記基本姿勢の刃を先端と基端で逆転した端部逆転姿勢と、前記基本姿勢の刃を表裏、及び端部を逆転した全逆転姿勢とを選択して装着可能であることを特徴とする請求項1に記載の分離機。

## 【請求項3】

前記分離機の投入口には、前記袋に切れ目を入れる前処理機が設けられ、該前処理機は、軸方向に凹凸が連続して形成された一对のロールを備え、該一对のロールは、前記凹凸が互いに噛み合うように近接して平行に配置されるときともに、逆方向に異なった回転数で回転することを特徴とする請求項1または2に記載の分離機。

20

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は分離機に係り、特に粉粒体状の内容物を収容した袋から内容物を分離し、回収する分離機に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

使い捨てカイロは一般に、鉄の酸化反応に伴う熱を利用して暖房に用いる携帯用のカイロであり、通気性を有する中袋の内部には、鉄粉を主体として、塩化ナトリウム、水分、活性炭、木粉、パーミキュライト等が含まれている。これらの内容物が詰め込まれた中袋は使用時まで、非通気性の外袋に密封された状態で収容されており、使用時に外袋から中袋を取り出すことにより、鉄粉が空気に触れて酸化し、その発熱によって約40～60°に維持される。

30

## 【0003】

使い捨てカイロの製造は、鉄粉の酸化反応を促進させないように注意しながら、内容物を混合して中袋に詰め込み、さらに中袋を外袋で包装して行われる。その際、鉄粉が酸化したり、中袋や外袋の包装が偏った不良品が発生することがある。この不良品は、製造機器の精度を高めても、ある程度の割合で発生する。発生した不良品は、出荷されずに、未使用のまま廃棄される。一方、良品として出荷した製品であっても、有効期限を過ぎたものは返品され、未使用のまま廃棄される。従来、不良品や返品などの未使用品は、業者に委託し、産業廃棄物として処理していた。

40

## 【0004】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、産業廃棄にかかる処理費用が年々高騰していることや、省資源化、環境保護を考えると、これらの未使用品を有用な資源として回収し、リサイクルすることが望まれる。

## 【0005】

ところが、使い捨てカイロの未使用品は、リサイクル資源として回収する上で様々な問題

50

をかかえている。例えば、外袋や中袋を裂開して内容物を取り出した際、内容物の鉄粉が酸化反応によって発熱するという問題がある。また、鉄粉は、塩化ナトリウムが付着して酸化しやすい状態にあるため、鉄粉を有用なリサイクル資源として回収しにくいという問題がある。また、内容物に塩化ナトリウムを含む場合、土壌や河川の塩害を考慮しなければならないという問題がある。さらに、これらの問題を解決するためには多額の費用を要するが、リサイクル資源として回収するには低コストで解決しなくてはならないという問題もある。

【0006】

これらの問題のうち、本発明で特に注目したのは、中袋を裂開して内容物を取り出す際の問題である。中袋を裂開する際は、裂開後の内容物が酸化しないように迅速に内容物を取り出すことが望まれる。しかし、内容物は水分を多く含んでいるために取り出しにくく、短時間で中袋から取り出すのは困難であるという問題がある。

【0007】

また、カイロは製品ごとに、袋のサイズや内容物の量が異なるため、全種類のカイロにおいて内容物を効率良く回収することが困難であるという問題もある。例えば、袋を裂開しやすい大きなカイロに合わせて装置を構成すると、小さなカイロの際に袋が十分に裂開されず、内容物の回収率が低下する。逆に小さなカイロを確実に裂開できるように装置を構成すると、装置が大型になったり、細かく刻まれた袋が内容物とともに回収されるおそれがある。このように、カイロの袋と内容物との分離には様々な問題があり、カイロの分離に適した分離機が存在しないのが実状であった。

【0008】

本発明はこのような事情に鑑みて成されたもので、使い捨てカイロのように、内容物が収容された袋から内容物を分離して回収するのに適した分離機を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の発明は前記目的を達成するために、粉粒体状の内容物が収容された袋から前記内容物を分離する分離機であって、横向きの円筒状に形成され、一方側の端部に前記袋の投入口が設けられ、他方側の端部に前記袋の回収口が設けられるとともに、下部にスクリーンが設けられたケーシングと、前記ケーシングの内部に設けられた回転軸に取り付けられ、前記回転軸を回転させることによって、前記投入口から投入された袋を裂開する刃と、前記ケーシングの内周面に沿って螺旋状に形成されたガイド手段と、を備え、前記回転軸を回転させることによって、前記投入口から投入された袋が前記刃によって切り裂かれながら前記ガイド手段に沿って前記回収口に移動して回収され、該移動中に前記袋から前記内容物が分離され、前記スクリーンを介して回収されることを特徴としている。

【0010】

請求項1に記載の発明によれば、回転軸を回転させるだけで、袋と内容物が自動的に分離されて回収される。また、請求項1に記載の発明によれば、回転する刃の衝撃によって袋が様々な姿勢になりながら内容物が袋から弾き飛ばされるので、内容物が袋に残りにくく、内容物を高い回収率で回収することができる。このように請求項1に記載の分離機によれば、袋に収容された内容物を迅速、且つ確実に分離して回収することができる。

【0011】

請求項2に記載の発明によれば、刃を回転軸に着脱自在に取り付けたので、刃が磨耗した際などに刃を交換することができる。また、一つの刃を基本姿勢、表裏逆転姿勢、端部逆転姿勢、全逆転姿勢の四通りで装着することができるので、一つの刃の寿命が延長される。

【0012】

請求項3に記載の発明によれば、前処理機で袋に切れ目を入れてから分離機において分離処理を行う。このように切れ目が入った袋を分離処理すると、袋の大きさや形状、或いは内容物の種類や量に依らず、常に高い分離効率で分離処理を行うことができる。また、請

求項 3 に記載の発明によれば、分離機における分離効率が向上するので、結果として分離機を小型化することができる。さらに請求項 3 に記載の発明によれば、前処理機が、異なった回転数で逆方向に回転する一対のロールによって構成されている。このような構成の前処理機は、袋の大きさや内容物の量に依らず、確実に袋に切れ目を入れることができる。また、この前処理機は、簡易な構造であり、小型、及び軽量である。

#### 【0013】

#### 【発明の実施の形態】

以下添付図面に従って、本発明に係る分離機の好ましい実施の形態について説明する。

#### 【0014】

まず、本発明に係る分離機が好ましく適用される一般的な使い捨てカイロの構成について説明する。

#### 【0015】

使い捨てカイロは、鉄粉を主体とする内容物を小袋で包み、さらにこの小袋を外袋で密封包装して構成される。内容物の組成は、製造会社や商品などによって若干異なるが、一般には、鉄粉を主体として、塩類（電解質に相当）、水分、木粉、活性炭（酸素吸着剤に相当）、パーミューキュライト等が混合されている。各組成物の割合としては、例えば、鉄 60 重量%、水分 20 重量%、塩類 5 重量%、木粉 5 重量%、活性炭 5 重量%、パーミューキュライト 5 重量%である。なお、内容物の組成は、上記した例に限定されるものではなく、例えば、パーミューキュライトがないもの、或いは、塩類の代わりにマグネシウム塩やカルシウム塩を用いたものであってもよい。さらに、内容物の主成分は鉄粉でなくてもよく、酸化時に発熱する金属粉であればよい。なお、水分は通常、保水剤の役目を果たす木粉、活性炭、パーミューキュライトに含まれている。

#### 【0016】

内容物を包む中袋は、ナイロン不織布にポリエチレン樹脂をラミネートしたシートなどによって構成され、適度な通気性を備えている。また、中袋を包む外袋は、ポリプロピレン製フィルムとポリエチレン系樹脂などの複合材などで構成されており、空気の進入や水分の発散を防止するために塩化ビニリデン等のコーティングが施されている。なお、中袋や外袋は、上記以外の材質でもよく、また、中袋に貼着部を設けて、衣服などに貼着できるようにしてもよい。

#### 【0017】

このように構成された使い捨てカイロは、外袋から中袋を取り出すことによって、中袋内の鉄粉が空気に触れて酸化し、この酸化反応によって発熱する。その際、活性炭が空気を吸い込んで鉄粉と酸素との接触を助長し、水分と塩類が鉄粉の酸化反応を促進させる。これにより、使い捨てカイロは、40～60℃に10時間以上維持される。

#### 【0018】

次に、本発明に係る分離機が採用された分離回収装置について説明する。分離回収装置は、使い捨てカイロの未使用品から、鉄粉を酸化させずに分離して回収する装置である。ここでいう未使用品とは、例えば、製造ラインで包装材の不良（包装の偏りや印刷ミス）、内容物の不良（混合率不良や量不良）などが発生した不良品、或いは、消費期限切れや売れ残りによる返品である。

#### 【0019】

図1は分離回収装置における処理手順を示す図である。

#### 【0020】

分離回収装置は、破碎分離処理、冷却溶解処理、サイクロン分離・洗浄処理、及び軽質分分離処理を行うことによって使い捨てカイロの未使用品（以下、「原料」という）を分離回収している。原料は、まず、破碎分離処理で破碎され、中袋と外袋（以下、まとめて「包装材」という）が裂開される。裂開された包装材は内容物と分離されて回収され、望ましくは減容された後にプラスチックゴミとしてリサイクル或いは廃棄される。

#### 【0021】

一方、破碎分離処理で包装材から分離された内容物は、冷却溶解処理に送られる。そして

10

20

30

40

50

、メイクアップ水やリサイクル水に浸漬され、内容物が冷却されるとともに、内容物の塩類が液中に溶解される。この溶解液のスラリーは、内容物とともにサイクロン分離・洗浄処理に送られる。そして、鉄粉をその他の内容物から分離する分離処理と、鉄粉を洗浄して塩類を払い落とす洗浄処理が繰り返行われる。これにより、鉄粉はリサイクル用途に応じた付着塩類濃度まで低減されて回収されるので、有用なリサイクル資源として活用でき、例えば使い捨てカイロの内容物の材料として再利用することができる。

【0022】

鉄粉から分離された他の内容物（すなわち、木粉、活性炭、パーミキュライト等の軽質分）は、凝集剤が添加された後、軽質分分離処理に送られる。軽質分分離処理では、凝集物を回収することによって、軽質分が水と分離されて回収される。この回収物は、例えば園芸などにおいて使用できる他、使い捨てカイロの内容物の材料としても再利用することができる。

【0023】

軽質分分離処理の排水は、電解質を含んでいるので、その電解質を回収すれば、使い捨てカイロの内容物の材料として再利用できる。

【0024】

また、軽質分分離処理やサイクロン分離・洗浄処理で分離された液の一部は、リサイクル水として返送され、冷却溶解処理で使用される。これにより、装置全体の液の消費量を減少させることができる。

【0025】

図2は、本発明に係る分離機と溶解槽の構成を示した正面断面図であり、図3は分離機の側面図である。

【0026】

分離機は、前処理機100、及び本体部120で構成される。図1のコンベア13によって搬送された原料11は、まず、前処理機100に投入されて包装材に切れ目が入れられる。そして、本体部120に投入されて包装材と内容物とが分離され、内容物が溶解槽20に投入される。

【0027】

図4は、前処理機100を示す平面図であり、図5は図4の5-5線に沿う断面図である。

【0028】

図4に示すように、前処理機100は主として、装置本体101、及びモータ104で構成される。装置本体101の内部には図6に示す如く中空部101Cが形成され、この中空部101Cに連通するように投入口101Aと排出口101Bが形成されている。投入口101Aは、上方になるほど広く形成されており、原料11が中空部101Cの中央に投入されるようになっている。排出口101Bは、本体部120の投入口121Aに連結されている。なお、投入口101Aには投入シュート114が取り付けられている。また、排出口101Bには連通シュート115を取り付けて本体部120に連結する。

【0029】

装置本体101の中空部101Cには、二つのロール102、103が水平に配置されている。ロール102、103は互いが平行になるように配置されるとともに、装置本体101に回転自在に支持されている。また、二つのロール102、103の端部にはギア105、106が取り付けられている。ギア105、106はそれぞれ異なる大きさで形成されるとともに、互いに噛み合うように取り付けられている。

【0030】

ロール102の端部には、プーリ110が取り付けられ、このプーリ110に無端状のベルト107が巻きかけられる。ベルト107は、モータ104の回転軸に取り付けられたプーリ111に巻きかけられる。したがって、モータ104を駆動すると、モータ104の回転駆動力がベルト107を介してロール102に伝達する。これにより、ロール102が回転し、このロール102に連動してロール103がロール102と反対方向に回転

10

20

30

40

50

する。その際、ロール102とロール103は、ギア105、106の大きさに伴い、異なる速度（例えば1000rpmと500rpm）で回転する。

#### 【0031】

ロール102の外周面には、複数の切断刃108、108…がロール102の軸方向に一定ピッチで取り付けられている。また、ロール103の外周面には、複数の切断刃109、109…がロール103の軸方向に一定ピッチで取り付けられている。切断刃108と切断刃109は互い違いになるように取り付けられる。すなわち、切断刃108、108同士の間には切断刃109が入り込み、切断刃109、109同士の間には切断刃108が入り込むようにして取り付けられている。

#### 【0032】

切断刃108のピッチは切断刃109の厚みと略同寸法になっており、切断刃109のピッチは切断刃108の厚みと略同寸法になっている。したがって、切断刃108の側面と切断刃109の側面とは殆ど隙間無く配置される。これにより、切断刃108の側面と切断刃109の側面で原料11の袋を挟んだ際に袋に切れ目を入れることができる。

#### 【0033】

図5に示すように切断刃108の外周面、及び切断刃109の外周面には、凹凸が形成されており、ロール102、103を回転させた際に、原料11をロール102、103の間に押し込めるようになっている。

#### 【0034】

このため、ロール102、103の間に押し込まれた原料11は、包装材が切断刃108の側面と切断刃109の側面に挟み込まれ、包装材に切れ目が形成される。包装材に切れ目が形成された原料11は、装置本体101の排出口101Aから排出される。

#### 【0035】

ロール102、ロール103の下方にはそれぞれ、スクレーパ112、113が設けられている。スクレーパ112は、ロール102の軸方向において凹凸が連続する櫛状に形成されている。また、スクレーパ112の各上端部は、切断刃108、108同士の間に入り込んでロール102に当接している。したがって、切断刃108、108同士の間に入り込んだ原料11をスクレーパ112によって排出口101Bに掻き落とすことができる。同様にスクレーパ113は、ロール103の軸方向において凹凸が連続する櫛状に形成されている。スクレーパ113の各上端部は切断刃109、109同士の間に入り込んでロール103に当接している。したがって、切断刃109、109同士の間に入り込んだ原料11をスクレーパ113によって排出口101Bに掻き落とすことができる。これにより、包装材に切れ目を入れた原料11を、確実に排出口101Bに排出することができる。

#### 【0036】

以上説明したように、前処理機100によれば、ロール102、103を回転させることによって、原料11の包装材に切れ目を入れることができる。この前処理機100は、原料11をロール102、103の間に押し込みながら包装材に切れ目を入れるので、原料11の種類に依らず、包装材に確実に切れ目を入れることができる。また、前処理機100によれば、包装材に切れ目が入った原料11が確実に且つ迅速に排出されるので、内容物の余計な酸化反応を防止できる。さらに、前処理機100は一对のロール102、103を回転させる単純な構造であるので、小型、且つ軽量である。

#### 【0037】

なお、前処理機100は、原料11の種類によって各種設定を変えられるようにするとよい。例えば、原料11の種類によって、ロール102とロール103の回転速度を調節したり、ロール102とロール103との間隔を調節できるようにするとよい。また、前処理機100そのものを本体部120に着脱自在に取り付け、原料11の種類に応じて前処理機100を取り外してもよい。

#### 【0038】

また、前処理機100の装置本体101を、軽量化のために中空状に形成してもよい。

【0039】

図6は本体部120を示す正面断面図である。また、図7は図6の7-7線に沿う断面図であり、図8は、図6の8-8線に沿う断面図である。

【0040】

図6に示すように、本体部120は、横向きに設置された円筒状のケーシング121を備えている。ケーシング121の一方側（すなわち、図6の右側）の端部には投入口121Aが形成されており、反対側（図6の左側）の端部には、回収口121Bが形成されている。投入口121Aは、図7に示す如く斜め上向きに形成されており、この投入口121Aに前述した前処理機100（図3参照）が連結されている。したがって、前処理機100から排出された原料11は、投入口121Aからケーシング121の内部に投入される。その際、投入口121Aが斜め上方に向けて形成されているので、原料11は、ケーシング121の接線方向に投入される。一方、回収口121Bは、図6に示すように下向きに形成されており、この回収口121Bに包装材の回収袋18が着脱自在に取り付けられる。

【0041】

ケーシング121の内部には、回転軸122がケーシング121の中心線の位置に水平に設けられている。回転軸122は、ケーシング121に回転自在に支持されており、その端部にはプーリ123が取り付けられている。プーリ123には図4に示すように無端状のベルト124が巻きかけられており、このベルト124を介してモータ125の回転駆動力が回転軸122に伝達される。

【0042】

図6に示すように、回転軸122には、台座127と、台座129が複数取り付けられている。台座127は、投入口121A側に一定ピッチで配設されており、台座129は、回収口121B側に、台座127のピッチよりも狭いピッチで配設されている。

【0043】

図7に示すように、各台座127は、矩形の板状に形成されて、半径方向に設置されている。また、台座127は、隣接する台座127、127同士で相互に直交するように配置されている。台座127の端部には、原料11に衝撃を与えることを主な目的とする刃（以下、衝撃刃と称す）126がボルト130などによって着脱自在に取り付けられる。衝撃刃126は、ステンレスなどの金属板からなり、原料11に大きな衝撃を与えることによって原料11を大きく裂開させる。

【0044】

図8に示すように、台座129は、矩形の板状に形成されて、半径方向に設置されている。また、台座129は、隣接する台座129、129同士で相互に直交するように配設されている。

【0045】

台座129の各コーナー部には、原料11を破砕することを主な目的とする刃（以下、破砕刃と称す）128がボルト131等によって着脱自在に取り付けられている。破砕刃128は、ステンレスなどの金属板からなり、細長い矩形状に形成されるとともに、回転軸122の半径方向に配置されている。この破砕刃128は、前述した衝撃刃126よりも小さく、且つ、狭い間隔で配置されているので、原料11をより細かく破砕することができ、この破砕刃128が原料11に衝突することによって、原料11の包装材が細かく裂開され、内容物が包装材から弾き飛ばされて分離される。分離された内容物は質量が大きいので落下し、包装材は質量が小さいので破砕刃128によって弾き飛ばされる。

【0046】

なお、破砕刃128は、台座129に対し、投入口121A側の面（以下、表面と称す）に取り付けても、或いは回収口121B側の面（以下、裏面と称す）に取り付けてもよい。一つの台座129の表面と裏面に破砕刃128を取り付けると、台座129の強度を向上させることができる。また、回転軸122を回転させた際に、表面側の破砕刃128と裏面側の破砕刃128とが異なる位置を通過するので、原料11の破砕処理をより効果的

10

20

30

40

50



に行うことができる。

#### 【0047】

また、各破砕刃128は、その表面と裏面を変えて取り付けても、或いは、先端と基端とを変えて取り付けでも台座129に装着できるようになっている。例えば、破砕刃128に一定間隔で三つの貫通孔を形成し、この三つの貫通孔のうちの二つの貫通孔を用いて破砕刃128を台座129に固定する。このように構成すると、破砕刃128の表裏を変えても、或いは破砕刃128の先端と基端とを入れ替えても装着することができる。すなわち、ある基本姿勢の破砕刃128に対して、基本姿勢の破砕刃128の表裏を逆転した表裏逆転姿勢と、基本姿勢の破砕刃128の先端と後端とを逆転した端部逆転姿勢と、基本姿勢の破砕刃128の表裏と端部の両方を逆転した全逆転姿勢とからなる四通りの装着方法を選択することができる。これにより、破砕刃128の実質的な寿命を向上させることができる。また、破砕刃128の形状や貫通孔の配置を変えれば、装着方法ごとに破砕刃128の姿勢を変えることができる。例えば、破砕刃128をより遠くまで突出させたり、或いは、破砕刃128を傾斜して取り付けたりすることができる。これにより、原料11の種類などに応じて破砕刃128の最適な姿勢を選択して取り付けることができる。

#### 【0048】

なお、破砕刃128の形状は、上述したものに限定されるものではなく、先端が鋭角に角張っているもの、逆に円弧状に丸まっているものなど、様々なものが使用できる。また、破砕刃128として、金属棒を取り付けてもよい。

#### 【0049】

図6に示すように、ケーシング121の内部には、ガイド部材132が設けられている。ガイド部材132は、ステンレスなどの金属棒からなり、この金属棒が回転軸122を中心とした螺旋状に形成され、ケーシング121の内周面に接した状態で固定されている。衝撃刃126や破砕刃128によって破砕された原料11は回転軸122と同じ方向に回転しながら、ガイド部材132にガイドされて投入口121A側から回収口側121Bに送り出される。なお、ガイド部材132の構成は、金属棒によるものに限定されず、ケーシング121の内周面や、後述するスクリーン135、136の内周面に凸条部（或いは凹条溝）を設けて構成してもよい。

#### 【0050】

回収口121B付近には、抵抗板133と堰134が設けられている。堰134は、回収口121Bの直前に設けられ、ケーシング121の内部にある高さ位置まで閉塞するように構成されている。したがって、質量の小さい包装材のみが破砕刃128によって巻き上げられて堰134を越えて回収口121Bから排出され、質量の大きい内容物は堰134によって内側に弾き返される。なお、堰134は、原料11の種類などに応じて、その高さ位置を調節できるようになっており、内容物の排出を防止しつつ包装材の回収率が最も良い高さ位置に調節される。

#### 【0051】

一方、抵抗板133は、ケーシング121の内径よりも若干小さい径の円盤状に形成されており、回転軸122に取り付けられている。この抵抗板133を設けたことによって、回収口121B側へ弾き飛ばされる包装材が抵抗を受けて勢いが弱まるので、包装材に残存する内容物を包装材から確実に分離することができる。すなわち、抵抗板133がない場合には、破砕刃128によって包装材が回収口121Bへ勢い良く弾き飛ばされると、包装材に残存する内容物が十分に分離されずに回収口121Bから排出されるおそれがあるが、抵抗板133を設けることによってこれを防止することができる。これにより、内容物と包装材との分離効率を向上させることができる。

#### 【0052】

なお、抵抗板133は回転軸122の軸方向にスライド自在に設けられており、堰134との間隔を調節することができるようになっている。これにより、包装材がうける抵抗の大きさを調節することができるので、原料11の種類に依らず常に高い分離効率で分離処理を行うことができる。

10

20

30

40

50

## 【0053】

ケーシング121の下半部は、包装材から分離して落下した内容物が通過できるように、スクリーン135、またはスクリーン136になっている。すなわち、ケーシング121は下半部が開口されており、この開口に円弧状のスクリーン135、136が取り付けられている。スクリーン135は、図6に示す如く投入口121A側に取り付けられ、スクリーン136は回収口121B側に取り付けられる。また、スクリーン135、136としては、矩形の目を有する方形スクリーンや円形の目を有する円形スクリーンが用いられ、その目の一辺、或いは直径が約2〜15mm、好ましくは8〜10mmで形成されている。なお、スクリーン136は、スクリーン135よりも、目の間隔の狭いものが使用されている。

10

## 【0054】

図7に示すように、スクリーン135は、半円状に形成されており、ボルト137などによってケーシング121に着脱自在に取り付けられている。また、スクリーン135は、回転軸122の回転方向に傾斜角度 $\alpha$ で傾斜した姿勢に取り付けられている。傾斜角度 $\alpha$ は、原料11の種類や回転軸122の回転速度などに応じて設定することが好ましく、例えば30度で設定されている。このようにスクリーン135を回転軸122の回転方向に傾斜させて取り付けると、スクリーン136は、内容物の排出効率の良い位置に配設される。すなわち、内容物は、衝撃刃126によって回転方向に巻き上げられているため、スクリーン135を回転方向に傾斜して配置すれば、内容物を最も効率良く排出することができる。

20

## 【0055】

また、スクリーン135を傾斜させることによって、スクリーン135の着脱作業を容易に行うことができる。すなわち、スクリーン135を傾斜させることにより、スクリーン135の着脱側（図7の左側）の開口部が広くなり、スクリーン135の着脱作業が容易になる。

## 【0056】

図8に示すように、スクリーン136は、スクリーン135と同様に、半円状に形成されており、ボルト138などによってケーシング121に着脱自在に取り付けられている。また、スクリーン136は、回転軸122の回転方向に傾斜角度 $\alpha$ で傾斜した姿勢に取り付けられている。傾斜角度 $\alpha$ は、原料11の種類や回転軸122の回転速度などに応じて設定することが好ましく、例えば30度で設定されている。このようにスクリーン136を回転軸122の回転方向に傾斜させて取り付けると、スクリーン136は、内容物の排出効率の良い位置に配設される。すなわち、内容物は、破碎刃128によって回転方向に巻き上げられているため、スクリーン136を回転方向に傾斜して配置すれば、内容物を最も効率良く排出することができる。

30

## 【0057】

また、スクリーン136を傾斜させることによって、スクリーン136の片側から着脱作業を行うことができ、メンテナンス性を向上させることができる。

## 【0058】

なお、スクリーン135、136は、水分と塩分を多く含む内容物が通過するため、目詰まりや酸化を生じやすく、定期的にメンテナンスを行う必要がある。したがって、スクリーン135、136を傾斜させて取り付けることによって、メンテナンスなどの作業効率を大幅に向上させることができる。

40

## 【0059】

図7及び図8に示すように、ケーシング121の周囲は、カバー139で覆われている。カバー139の下部は、開口されており、この開口から溶解槽20に原料11の内容物が落下し、投入される。したがって、スクリーン135、136を通過して落下した内容物は、外部に飛散することなく、溶解槽20に回収される。

## 【0060】

上記の如く構成された本体部120は、回転軸122を高速で回転させることによって、

50

破砕刃 128 や衝撃刃 126 による半径方向の回転衝撃によって原料 11 が破砕され、包装材が裂開される。包装材が裂開された原料 11 は、ガイド部材 132 にガイドされて、回収口 121B 側に移動する。その際、包装材は、軽くて空気抵抗が大きいので、衝撃刃 126、破砕刃 128 の回転によって回収口 121B に飛ばされる。一方、空気抵抗の小さい内容物は下方に落下し、スクリーン 135、136 を通過して溶解槽 20 に投入される。なお、溶解槽 20 に投入された内容物の拡散を良くするため、スクリーンの面積を大きくし、内容物を広範囲に分散させて投入するといふ。

【0061】

このように本体部 120 によれば、原料 11 の破砕処理と、包装材と内容物の分離処理を同時に行うことができる。したがって、破砕から分離までを迅速に行うことができ、破砕直後から始まる鉄粉の酸化を極力抑えることができる。また、原料 11 が破砕刃 128 に弾き飛ばされて様々な姿勢になりながら移動するので、包装材と内容物の分離効率が非常に良い。したがって、内容物は包装材に殆ど残らずに溶解槽 20 に投入される。

【0062】

また、上述した分離機によれば、前処理機 100 で原料 11 の包装材に切れ目を入れてから本体部 120 に投入するので、本体部 120 における分離効率が良い。したがって、破砕の難しい原料（例えば小型・軽量の原料や中袋の靱性の強い原料、或いは複数の製品が連なったもの）11 であっても、確実に内容物と包装材とを分離することができる。

【0063】

さらに、本体部 120 における分離効率が向上するので、本体部 120 を小型化することができる。すなわち、前処理機 100 が無い場合には、大型の本体部 120 でない、破砕の難しい原料 11 を完全に破砕することができないが、前処理機 100 で前処理を行えば、小型の本体部 120 でも確実に破砕することができる。また、前処理機 100 は、前述したように簡易な構造であり、小型であるので、分離機全体としても小型化することができる。

【0064】

なお、上述した本体部 120 は、原料 11 を粗破砕するために衝撃刃 126 を設けたが、破砕刃 128 のみを回転軸 122 に取り付けようとしてもよい。

【0065】

また、内容物の排出量に合わせて二種類のスクリーン 135、136 を設けて排出効率を高めたが、一種類のスクリーン 136 のみを用いるようにしてもよい。

【0066】

本体部 120 で破砕分離処理された内容物は、溶解槽 20 に投入され、冷却溶解処理が行われる。溶解槽 20 には、供給ライン 33 が接続されており、この供給ライン 33 から水が補給され、溶解槽 20 の水位が一定に保たれる。

【0067】

図 2 に示すように、溶解槽 20 は本体部 120 に近接して配置されている。すなわち、溶解槽 20 の液面と本体部 120 のスクリーン 135、136 が近接して配置されている。これにより、本体部 120 で分離された内容物は、スクリーン 135、136 を通過した直後に、溶解槽 20 の液中に浸漬される。

【0068】

溶解層 20 の液は、溶存酸素量が常に低い値になるように制御されている。すなわち、溶解槽 20 には、不活性ガスのガス供給ライン 40 が接続されており、計測装置 39 で計測した溶存酸素量に応じて弁 41 が開閉され、ガス供給ライン 40 を介して不活性ガスが供給される。これにより、溶解槽 20 の液が、常に低い溶存酸素量に維持されるので、この液に浸漬された内容物を空気から遮断することができる。

【0069】

液に浸漬された内容物は、攪拌翼 36 をモータ 37 で回転し、液を攪拌することによって拡散される。攪拌翼 36 は、幅広い沈降速度分布を有する内容物をできる限り均一なスラリーとするため、特に、沈降速度が早くて底部に滞留しやすい成分（鉄粉）を攪拌するた

10

20

30

40

50

め、溶解槽 20 の底面 20A に沿って、且つ底面 20A に近接して配置することが好ましい。例えば、底面 20A を排出ライン 35 の接続部に向けて下方に傾斜させた場合には、攪拌翼 36 もこの傾斜面に沿って配置することが好ましい。これにより、滞留域のない攪拌流が形成されるので、沈降速度の大きい鉄分も溶解槽 20 の底面 20A に溜まることなく拡散され、固形物が均一に混ざったスラリー液が形成される。このスラリー液は、傾斜した底面 20A に沿ってスムーズに排出ライン 35 から排出される。

【0070】

このように冷却溶解処理では、破砕分離処理で分離された内容物がスクリーン 135、136 を通過した直後に、溶解槽 20 の液中に浸漬されて空気から遮断されるので、鉄粉の酸化反応を抑制することができる。すなわち、原料 11 の外袋が裂開されると、内容物の鉄粉は空気に曝され、酸化反応が急激に促進されるが、溶存酸素量の少ない液中に迅速に内容物を浸漬することによって酸化反応を抑制することができる。

【0071】

また、冷却溶解処理では、溶解槽 20 の液中に内容物を浸漬することによって、破砕分離処理で温度が若干上昇した内容物を冷却し、温度を低下させることができる。

【0072】

さらに、冷却溶解処理では、攪拌翼 36 で攪拌することによって内容物の塩類を液中に溶解させることができ、鉄粉に付着した塩類を払い落として鉄粉を洗浄することができる。

【0073】

以上説明したように、本実施の形態の分離回収装置 10 によれば、分離機によって原料 11 の破砕処理、及び包装体と内容物の分離処理を同時に行うとともに、分離した内容物をすぐに溶解槽 20 の液中に浸漬したので、酸化反応を極力抑制した状態で鉄粉を回収することができる。

【0074】

なお、本発明の用途は、使い捨てカイロの未使用品から鉄粉を分離し、回収することに限定されるものではなく、粉粒体状の内容物が収容された袋から内容物を分離回収するものであれば、他の用途にも広く適用することができる。

【0075】

【発明の効果】

以上説明したように本発明に係る分離機によれば、横向きの円筒状に形成されたケーシングと、ケーシング内で回転する回転軸に取り付けられた刃と、ケーシングの投入口から排出口へ向けて袋をガイドするガイド部材と、ケーシングの下半部を成すスクリーンとから構成されるので、回転軸を回転させるだけで、袋と内容物とを自動的に分離して回収することができる。また、このように構成することにより、分離時に袋が様々な姿勢になりながら移動するので、内容物が袋に残りにくく、内容物を高い回収率で回収することができる。

【0076】

また、投入口の前段に前処理機を設けて、袋に切れ目を入れてから本体部に投入すると、内容物の分離効率をより一層向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】分離回収装置での処理手順を示す図

【図 2】本発明の分離機及び溶解槽を示す正面断面図

【図 3】分離機を示す側面図

【図 4】前処理機を示す平面図

【図 5】図 4 の 5-5 線に沿う断面図

【図 6】分離機の本体部を示す正面断面図

【図 7】図 6 の 7-7 線に沿う断面図

【図 8】図 6 の 8-8 線に沿う断面図

【符号の説明】

10…分離回収装置、11…原料、18…回収袋、20…溶解槽、100…前処理機、1

10

20

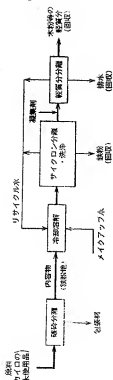
30

40

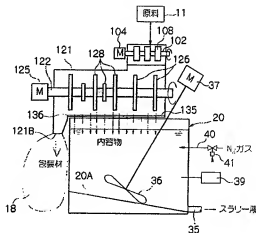
50

01…装置本体、102…ローラー、103…ローラー、104…モータ、105…ギア、106…ギア、107…ベルト、108…切断刃、109…切断刃、110…プーリー、111…プーリー、112…スクレーパ、113…スクレーパ、120…本体部、121…ケーシング、122…回転軸、123…プーリー、124…ベルト、125…モータ、126…衝撃刃、127…台座、128…破砕刃、129…台座、130…ボルト、131…ボルト、132…ガイド部材、133…抵抗板、134…堰、135…スクリーン、136…スクリーン

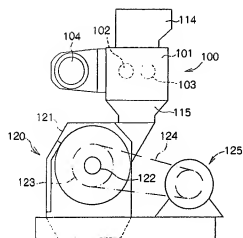
【图 1】



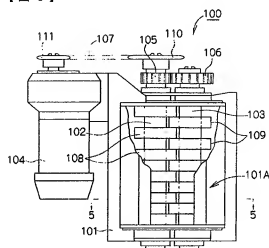
【圖 2】



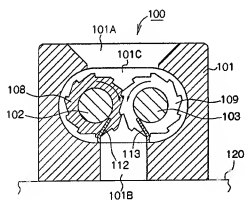
【図 3】



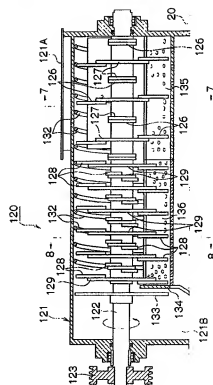
【図 4】



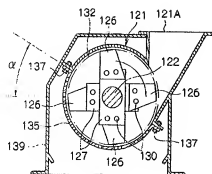
【図 5】



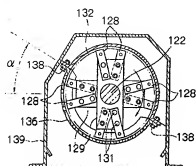
【図 6】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>

F I

テーマコード (参考)

B 0 7 B 9/00

B 0 7 B 1/20

A

B 0 9 B 3/00

B 0 7 B 9/00

A

B 0 9 B 5/00

B 0 9 B 5/00

Z

B 0 9 B 3/00

Z

Fターム(参考) 4D004 AA50 AB05 BA04 BA05 BA07 CA04 CA07 CA10 CA13 CA41

CB05 CB13 DA02 DA13

4D021 AA12 AB02 CA01 CB01 DA01 DA20 EA10 EB01

4D065 CA06 CA12 CB02 CB10 CC01 CC08 DD04 DD08 EB20 EC07

EC09 ED06 ED16 ED23